

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

07.01.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年11月30日

REC'D 29 FEB 2000

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第340467号

出 願 人  
Applicant (s):

ソニー株式会社

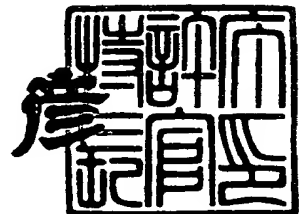
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 2月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3005050

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900888203

【提出日】 平成11年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 19/4155

B25J 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 高木 剛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 表 雅則

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 2150号

【出願日】 平成11年 1月 7日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機械装置およびその駆動方法、並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 行動を行うための駆動手段と、  
刺激を検出する刺激検出手段と、  
行動を規定する行動モデルを記憶する記憶手段と、  
前記記憶手段に記憶された前記行動モデルに基づいて前記駆動手段を制御する  
制御手段と、

前記刺激検出手段により検出された所定の刺激に基づいて、前記行動モデルを  
変更する変更手段と

を備えることを特徴とする機械装置。

【請求項 2】 前記刺激は、使用者から与えられる刺激である  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の機械装置。

【請求項 3】 前記刺激検出手段は、前記使用者から与えられる圧力を前記  
刺激として検出する圧力センサを有し、

前記変更手段は、前記圧力センサにより検出された前記圧力に基づいて、前記  
行動モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の機械装置。

【請求項 4】 前記刺激検出手段は、前記使用者から与えられる圧力を前記  
刺激として検出する圧力センサを有し、

前記変更手段は、前記圧力センサにより検出された前記圧力の大きさまたは長  
さに基づいて、前記行動モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の機械装置。

【請求項 5】 前記刺激検出手段は、前記使用者から与えられる音声を前記  
刺激として集音するマイクを有し、

前記変更手段は、前記マイクにより集音された音声に基づいて、前記行動モデ  
ルを変更する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の機械装置。

【請求項 6】 前記刺激検出手段は、前記音声を音声認識する音声認識手段

をさらに有し、

前記変更手段は、前記音声認識手段による前記音声の音声認識結果に基づいて、前記行動モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の機械装置。

【請求項 7】 前記音声認識手段は、

音声認識の対象とする語句を、前記行動モデルの変更方法と対応付けて記憶している辞書を有し、

前記辞書に記憶された語句のうちのいずれかを、前記音声認識結果として出力し、

前記変更手段は、前記音声認識結果としての語句に対応付けられている前記変更方法にしたがって、前記行動モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の機械装置。

【請求項 8】 前記刺激検出手段は、前記音声の韻律情報を検出する韻律情報検出手段をさらに有し、

前記変更手段は、前記韻律情報検出手段により検出される韻律情報に基づいて、前記行動モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の機械装置。

【請求項 9】 前記行動モデルは、行動に対応する状態と、状態の遷移確率とで規定される確率オートマトンでなり、

前記変更手段は、前記刺激検出手段により検出された前記刺激に基づいて、前記確率オートマトンにおける遷移確率を変更する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の機械装置。

【請求項 10】 前記変更手段は、前記行動モデルを変更した後、時間経過に応じて前記行動モデルを元の状態に戻す

ことを特徴とする請求項 1 に記載の機械装置。

【請求項 11】 機械装置に行動を行わせるための駆動手段を、行動を規定する行動モデルに基づいて制御する制御ステップと、

刺激を検出する刺激検出ステップと、

前記刺激検出ステップにおいて検出された所定の刺激に基づいて、前記行動モ

デルを変更する変更ステップと

を備えることを特徴とする機械装置の駆動方法。

【請求項 1 2】 機械装置を、コンピュータに駆動させるプログラムが記録されている記録媒体であって、

前記機械装置に行動を行わせるための駆動手段を、行動を規定する行動モデルに基づいて制御する制御ステップと、

刺激を検出する刺激検出ステップと、

前記刺激検出ステップにおいて検出された所定の刺激に基づいて、前記行動モデルを変更する変更ステップと

を備えるプログラムが記録されている

ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、機械装置およびその駆動方法、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、ユーザの好みに応じて、行動を変更するロボット等を提供することができるようにする機械装置およびその駆動方法、並びに記録媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、玩具等として、タッチスイッチが押圧操作されたり、又は所定レベル以上の音声を検出した場合に、動作を開始するようになされたロボット（ぬいぐるみ状のものを含む）が数多く製品化されている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のロボットにおいては、タッチスイッチの押圧操作や音声入力と、動作との関係が固定であり、ロボットの動作を使用者の好みで変更することができなかった。このため、ロボットは、同じ動作を数回繰り返すだけで、使用者が飽きてしまう問題があった。

【0 0 0 4】

本発明は、以上の点を考慮してなされたもので、娯楽性を格段的に向上させ得るロボット等を提供することができるようにするものである。

【 0 0 0 5 】

【発明の属する技術分野】

本発明の機械装置は、刺激を検出する刺激検出手段と、行動を規定する行動モデルに基づいて、行動を行うための駆動手段を制御する制御手段と、刺激検出手段により検出された所定の刺激に基づいて、行動モデルを変更する変更手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

刺激は、使用者から与えられる刺激とすることができる。

【 0 0 0 7 】

刺激検出手段には、使用者から与えられる圧力を刺激として検出する圧力センサを設け、変更手段には、圧力センサにより検出された圧力に基づいて、行動モデルを変更させることができる。

【 0 0 0 8 】

刺激検出手段には、使用者から与えられる圧力を刺激として検出する圧力センサを設け、変更手段には、圧力センサにより検出された圧力の大きさまたは長さに基づいて、行動モデルを変更させることができる。

【 0 0 0 9 】

刺激検出手段には、使用者から与えられる音声を刺激として集音するマイクを設け、変更手段には、マイクにより集音された音声に基づいて、行動モデルを変更させることができる。

【 0 0 1 0 】

刺激検出手段には、音声を音声認識する音声認識手段をさらに設け、変更手段には、音声認識手段による音声の音声認識結果に基づいて、行動モデルを変更させることができる。

【 0 0 1 1 】

音声認識手段には、音声認識の対象とする語句を、行動モデルの変更方法と対応付けて記憶している辞書を設け、辞書に記憶された語句のうちのいずれかを、

音声認識結果として出力させることができ、この場合、変更手段には、音声認識結果としての語句に対応付けられている変更方法にしたがって、行動モデルを変更させることができる。

【0012】

刺激検出手段には、音声の韻律情報を検出する韻律情報検出手段をさらに設け、変更手段には、韻律情報検出手段により検出される韻律情報に基づいて、行動モデルを変更させることができる。

【0013】

行動モデルは、行動に対応する状態と、状態の遷移確率とで規定される確率オートマトンとすることができ、この場合、変更手段には、刺激検出手段により検出された刺激に基づいて、確率オートマトンにおける遷移確率を変更させることができる。

【0014】

変更手段には、行動モデルを変更した後、時間経過に応じて行動モデルを元の状態に戻させることができる。

【0015】

本発明の機械装置の駆動方法は、機械装置に行動を行わせるための駆動手段を、行動を規定する行動モデルに基づいて制御する制御ステップと、刺激を検出する刺激検出ステップと、刺激検出ステップにおいて検出された所定の刺激に基づいて、行動モデルを変更する変更ステップとを備えることを特徴とする。

【0016】

本発明の記録媒体は、機械装置に行動を行わせるための駆動手段を、行動を規定する行動モデルに基づいて制御する制御ステップと、刺激を検出する刺激検出ステップと、刺激検出ステップにおいて検出された所定の刺激に基づいて、行動モデルを変更する変更ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0017】

本発明の機械装置およびその駆動方法、並びに記録媒体においては、駆動手段が、行動を規定する行動モデルに基づいて制御される。一方、刺激が検出され、



その刺激に基づいて、行動モデルが変更される。

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明を適用したロボットの一実施の形態の外観構成例を示しており、図2は、その電氣的構成例を示している。

【0019】

本実施の形態では、ロボットは、犬形状のものとされており、胴体部ユニット2には、その前端に頭部ユニット3が配設され、また、その前後左右の各隅部にそれぞれ大腿部ユニット4A、4B、4C、4D及び脛部ユニット5A、5B、5C、5Dからなる脚部ユニット6A、6B、6C、6Dが取り付けられている。さらに、胴体部ユニット2の後端には、尻尾ユニット1が取り付けられている。

【0020】

尻尾ユニット1と胴体部ユニット2、頭部ユニット3と胴体部ユニット2、大腿部ユニット4A乃至4Dそれぞれと胴体部ユニット2、および大腿部ユニット4A乃至4Dそれぞれと脛部ユニット5A乃至5Dそれぞれを連結する各関節機構には、アクチュエータとしてのモータ $7_1$ 、 $7_2$ 、 $\dots$ 、 $7_N$ が配設されており、これにより、対応するモータ $7_1$ 乃至 $7_N$ を駆動することによって、尻尾ユニット1および頭部ユニット3を、x軸、y軸、z軸の3軸それぞれを中心とする方向に自在に回転させ、腿部ユニット4A乃至4Dを、x軸、y軸の2軸それぞれを中心とする方向に自在に回転させ、かつ脛部ユニット5A乃至5Dを、x軸の1軸を中心とする方向に回転させ得るようになっており、これにより、ロボットは、各種の行動を行うことができるようになっている。

【0021】

頭部ユニット3には、カメラ8、マイク9、および圧力センサ10がそれぞれ所定位置に配設されると共に、胴体部ユニット2には、制御部11が配設されている。カメラ8では、使用者を含む周囲の状況の画像が撮像され、マイク9では、使用者の音声を含む周囲の音声が集音される。また、圧力センサ10では、使用者等によって与えられる圧力が検出される。そして、カメラ8により撮像され

た周囲の状況の画像や、マイク 9 により集音された周囲の音声、圧力センサ 1 0 により検出された、使用者により頭部に与えられた圧力は、それぞれ画像信号 S G 1、音声信号 S G 2、圧力検出信号 S G 3 として、それぞれ制御部 1 1 に与えられる。

#### 【 0 0 2 2 】

各関節機構に対応する各モータ  $7_1$  乃至  $7_N$  については、それぞれに対応させてロータリエンコーダ  $12_1$  乃至  $12_N$  が設けられており、各ロータリエンコーダ  $12_1$  乃至  $12_N$  では、対応するモータ  $7_1$  乃至  $7_N$  の回転軸の回転角度が検出される。ロータリエンコーダ  $12_1$  乃至  $12_N$  で検出された回転角度は、それぞれ角度検出信号 S G 4  $_1$  乃至 S G 4  $_N$  として制御部 1 1 に与えられる。

#### 【 0 0 2 3 】

制御部 1 1 は、画像信号 S G 1、音声信号 S G 2、圧力検出信号 S G 3、および各角度検出信号 S G 4  $_1$  乃至 S G 4  $_N$  に基づいて、周囲の状況や自分の姿勢等を判断すると共に、予め入力されている制御プログラムに基づいて続く行動を決定し、その決定結果に基づいて必要なモータ  $7_1$  乃至  $7_N$  を駆動させるようになされている。

#### 【 0 0 2 4 】

これにより、ロボットは、尻尾ユニット 1 や、頭部ユニット 2、各脚部ユニット 6 A 乃至 6 D を動かして所望状態にし、自律的に行動し得るようになされている。

#### 【 0 0 2 5 】

次に、図 3 は、図 2 の制御部 1 1 の構成例を示している。

#### 【 0 0 2 6 】

制御部 1 1 は、CPU (Central Processing Unit) 2 0、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 等で構成されるプログラムメモリ 2 1、CPU 2 0 のワークメモリとしての RAM (Random Access Memory) 2 2、各種音声のスペクトラム波形のデータ等が格納された不揮発性メモリ 2 3、各種の信号を受信するインターフェース回路 (I/F) 2 4、および各モータ  $7_1$  乃至  $7_N$  を駆動制御するモータドライバ 2 5 が、バス 2 6 を介して接続され

ることにより構成されている。

【 0 0 2 7 】

プログラムメモリ 2 1 には、制御プログラムとして、図 4 に示すように、センサ処理プログラム P G 1、行動命令発生プログラム P G 2、動作命令発生プログラム P G 3、および制御命令プログラム P G 4 が記憶されている。なお、センサ処理プログラム P G 1 は、画像信号処理モジュール M O <sub>1</sub> とセンサ処理モジュール M O <sub>3</sub> から構成され、行動命令発生プログラム P G 2 は、行動命令選択モジュール M O <sub>2</sub> と行動命令選択評価モジュール M O <sub>4</sub> から構成されている。

【 0 0 2 8 】

そして、C P U 2 0 が、これらの制御プログラム P G 1 乃至 P G 4 を時分割的に実行することにより、モータ 7 <sub>1</sub> 乃至 7 <sub>N</sub> が駆動され、ロボットが、各種の行動を行う。

【 0 0 2 9 】

即ち、C P U 2 0 は、まずセンサ処理プログラム P G 1 に基づいて、カメラ 8 から供給される画像信号 S G 1 を、インターフェース回路 2 4 およびバス 2 6 を順次介して R A M 2 2 に取り込む。

【 0 0 3 0 】

そして、C P U 2 0 は、この取り込んだ画像信号 S G 1 と、センサ処理プログラム P G 1 の画像信号処理プログラムモジュール M O <sub>1</sub> とに基づいて、例えば赤くて丸いもの（ボール）などの所定物を検出したときには、これを知らせる画像処理情報を生成する。

【 0 0 3 1 】

次いで、C P U 2 0 は、この画像処理情報と、行動命令発生プログラム P G 2 の行動命令選択プログラムモジュール M O <sub>2</sub> とに基づいて、『寝る』、『座る』、又は『立つ』などの行動を実行すべき行動命令を発生する。

【 0 0 3 2 】

ここで、行動命令選択プログラムモジュール M O <sub>2</sub> は、例えば、図 5 に示すような、ロボットの行動を規定する行動モデルとしての確率オートマトンとして表すことができる。確率オートマトンでは、行動は、ノード（状態）N O D E <sub>0</sub> 乃

至  $\text{NODE}_M$  で表現され、行動の遷移は、ある行動に対応するノード  $\text{NODE}_{m0}$  から、他の行動（同一の行動である場合もある）に対応するノード  $\text{NODE}_{m1}$  への遷移を表すアーク  $\text{ARC}_{m1}$  で表現される ( $m0, m1 = 0, 1, \dots, M$ )

#### 【0033】

そして、あるノード  $\text{NODE}_{m0}$  から、他のノード  $\text{NODE}_{m1}$  への遷移を表すアーク  $\text{ARC}_{m1}$  には、その遷移が生じる遷移確率  $P_{m1}$  が設定されており、ノードの遷移、即ち、行動の移り変わりは、この遷移確率に基づいて決定される。

#### 【0034】

なお、図5においては、図が煩雑になるのを避けるため、 $M+1$  個のノードからなる確率オートマトンに関して、ノード  $\text{NODE}_0$  から、他のノード（自身を含む） $\text{NODE}_0$  乃至  $\text{NODE}_M$  へのアーク  $\text{ARC}_0$  乃至  $\text{ARC}_M$  のみを示してある。

#### 【0035】

CPU20は、以上のような行動命令選択プログラムモジュール  $\text{MO}_2$  と、画像処理情報に基づいて、その後どのような行動に遷移するかを確率的に決定し、決定した行動を実行させるような行動命令を生成する。

#### 【0036】

さらに、CPU20は、このようにして発生した行動命令と、動作命令発生プログラム  $\text{PG}_3$  とに基づいて、行動命令発生プログラム  $\text{PG}_2$  の行動命令選択モジュール  $\text{MO}_2$  によって生成した行動命令に応じた行動を実行するための具体的な行動計画を生成する。この行動計画は、指定された行動を実行するための各モータ  $7_1$  乃至  $7_N$  の駆動計画である。

#### 【0037】

その後、CPU20は、行動計画、制御命令発生プログラム  $\text{PG}_4$ 、および各ロータリーエンコーダ  $12_1$  乃至  $12_N$  から角度検出信号  $\text{SG}_4_1$  乃至  $\text{SG}_4_N$  をセンサ処理プログラム  $\text{PG}_1$  において解析することにより得られた解析結果に基づいて、さらに具体的に各モータ  $7_1$  乃至  $7_N$  をどの程度回転駆動させれば良いかといった各モータ  $7_1$  乃至  $7_N$  毎の回転すべき角度をそれぞれ算出する。

## 【0038】

そして、CPU20は、この算出結果に基づく駆動信号SG5<sub>1</sub>乃至SG5<sub>N</sub>に対する各モータ7<sub>1</sub>乃至7<sub>N</sub>にそれぞれ送出することにより、モータ7<sub>1</sub>乃至7<sub>N</sub>を所望する角度だけ回転させる。これにより、ロボットに、行動命令発生プログラムPG2によって発生した行動を起こさせる。

## 【0039】

以上のように、CPU20は、カメラ8から出力される画像信号SG1、およびプログラムメモリ21に格納された各種制御プログラムPG1乃至PG4に基づいて、各モータ7<sub>1</sub>乃至7<sub>N</sub>を制御することにより、ロボットに、各種の行動を行わせる。

## 【0040】

さらに、本実施の形態では、マイク9から出力される音声信号SG2や、圧力センサ10から出力される圧力検出信号SG3に基づいて、ロボットの行動に対する使用者の評価を認識し、その評価の認識結果に基づいて、行動選択パターンを変化させ得るようになされている。

## 【0041】

すなわち、制御部11のCPU20は、マイク9から与えられる音声信号SG2や、圧力センサから与えられる圧力検出信号SG3を、センサ処理プログラムPG1のセンサ処理プログラムモジュールMO<sub>3</sub>に基づいて、インターフェース回路24およびバス26を順次介してRAM22に取り込む。

## 【0042】

そして、CPU20は、センサ処理プログラムPG1のセンサ処理プログラムモジュールMO<sub>3</sub>に基づいて、取り込んだ音声信号SG2を、音声のスペクトラム波形に変換処理すると共に、そのスペクトラム波形を、不揮発性メモリ23に予め登録されている『駄目』、『よしよし』、『こら』などの『誉める』又は『怒る』ときに用いる各種言葉のスペクトラム波形と比較する。

## 【0043】

さらに、CPU20は、その比較結果に基づいて、音声信号SG2のスペクトラム波形が、不揮発性メモリ23に登録された『誉める』ときに用いる言葉のス

ペクトラム波形とほぼ一致した場合には、使用者により『誉められた』と判断し、音声信号SG2のスペクトラム波形が不揮発性メモリ23に登録された『怒る』ときに用いる言葉のスペクトラム波形とほぼ一致した場合には、使用者により『怒られた』と判断する。

#### 【0044】

そして、CPU20は、使用者の評価と、行動命令発生プログラムPG2の行動命令選択評価プログラムモジュールMO<sub>4</sub>とに基づいて、評価が、例えば『誉められた』であった場合には、図5に示す確率オートマトン（すなわち行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub>）における先行する行動（以下、適宜、先行行動と呼ぶ）から遷移しようとしている又は遷移した行動（以下、適宜、遷移行動と呼ぶ）への遷移確率 $P_m$ を所定割合（例えば、10〔%〕）だけ上げた場合における新たな遷移確率と、その分先行行動から他の行動への遷移確率（遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ のうち、 $P_m$ を除く遷移確率）をそれぞれ同じ割合ずつ下げた場合における各行動への新たな遷移確率とをそれぞれ演算し、その演算結果に基づいて、行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub>における確率オートマトンの各遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ を、それぞれ算出した新たな値に変更させる。

#### 【0045】

一方、CPU20は、使用者の評価と、行動命令発生プログラムPG2の行動命令選択評価プログラムモジュールMO<sub>4</sub>とに基づいて、評価が、例えば『怒られた』であった場合には、先行行動から遷移行動への遷移確率 $P_m$ を所定割合（例えば、10〔%〕）だけ下げた場合における新たな遷移確率と、その分先行行動から他の行動への遷移確率をそれぞれ同じ割合ずつ上げた場合における各行動への新たな遷移確率を演算し、その演算結果に基づいて、行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub>における確率オートマトンの各遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ を、それぞれ算出した新たな値に変更させる。

#### 【0046】

さらに、CPU20は、これと同様にして、圧力センサ10から与えられる圧力検出信号SG3と、センサ処理プログラムPG1のセンサ処理プログラムモジュールMO<sub>3</sub>とに基づいて、例えば、低い圧力を予め設定された所定時間だけ検

出した場合には使用者に『撫でられた（誉められた）』と判断する一方、高い圧力を短時間検出した場合には使用者に『叩かれた（怒られた）』と判断する。

#### 【 0 0 4 7 】

そして、CPU 2 0 は、このようにして判断した使用者の評価と、行動命令発生プログラム P G 2 の行動命令選択評価プログラムモジュール M O <sub>4</sub> に基づいて、評価が『誉められた』であった場合には、上述の場合と同様にして、行動命令選択プログラムモジュール M O <sub>2</sub> における先行行動から遷移行動への遷移確率  $P_m$  を所定割合（例えば、10 [%]）だけ上げ、その分先行行動から他の行動への遷移確率をそれぞれ同じ割合ずつ下げる。

#### 【 0 0 4 8 】

また、CPU 2 0 は、評価が例えば『怒られた』であった場合には、行動命令選択プログラムモジュール M O <sub>2</sub> における先行行動から遷移行動への遷移確率  $P_m$  を所定割合（例えば、10 [%]）だけ下げ、その分先行行動から他の行動への遷移確率をそれぞれ同じ割合ずつ上げる。

#### 【 0 0 4 9 】

このようにして、本実施の形態においては、ロボットは、音声信号 S G 2 や、圧力検出信号 S G 3 に基づいて、自己の行動に対する使用者の評価を学習し、その学習結果を、以降の行動に反映させることができるようになされている。

#### 【 0 0 5 0 】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、CPU 2 0 が行動命令選択評価プログラムモジュール M O <sub>4</sub> を実行することにより行う、行動モデルとしての確率オートマトンを規定する遷移確率  $P_0$  乃至  $P_M$  を変更する遷移確率変更処理について説明する。

#### 【 0 0 5 1 】

CPU 2 0 は、ロボットが先行行動から他の行動（遷移行動）への遷移を開始すると、遷移確率変更処理を開始し、ステップ S 1 において、遷移行動から更に次の行動に遷移したか否か判定する。

#### 【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 において、遷移行動からさらに次の行動に遷移していると判定さ

れた場合、遷移確率変更処理を終了する。また、ステップS1において、遷移行動からさらに次の行動に遷移していないと判定された場合、ステップS2に進みCPU20は、先行行動から各行動への遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ を変更したか否かを判定する。

#### 【0053】

ステップS2において、先行行動から各行動への遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ を変更したと判定された場合、遷移確率変更処理を終了する。また、ステップS2において、先行行動から各行動への遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ を変更していないと判定された場合、ステップS3に進み、CPU20は、音声信号SG2や圧力検出信号SG3に基づいて、使用者から『誉められ』又は『怒られ』るといった評価が与えられたか否か、即ち、センサ処理プログラムモジュールMO3において、使用者からの評価が検出されたか否かを判定する。

#### 【0054】

ステップS3において、評価が与えられていないと判定された場合、ステップS1に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。また、ステップS3において、評価が与えられたと判定された場合、ステップS4に進み、CPU20は、与えられた使用者の評価が『誉められた』であったか否かを判定する。

#### 【0055】

ステップS4において、使用者の評価が『誉められた』であったと判定された場合、ステップS5に進み、CPU20は、先行行動から遷移行動に対する新たな遷移確率を、元の遷移確率を $P_0$ 、新たな遷移確率を $P_0'$ 、および向上させる割合をLとして、例えば、式

$$P_0' = P_0 \times (1 + L)$$

但し、 $0 < L < 1$

にしたがって算出すると共に、先行行動から他の行動への新たな遷移確率を、元の遷移確率を $P_m$ 、新たな遷移確率を $P_m'$ 、および先行行動から遷移できる全行動数を $M+1$ として、例えば、式

$$P_m' = P_m - (P_0' - P_0) / M$$

但し、 $m = 1, 2, \dots, M$



にしたがって算出し、これらの算出した新たな遷移確率  $P_0'$ ,  $P_1'$ ,  $\dots$ ,  $P_M'$  を、行動発生選択プログラムモジュール  $MO_2$  に与え、行動モデルとしての確率オートマトンの遷移確率を更新し、遷移確率変更処理を終了する。

## 【0056】

また、ステップ S4 において、使用者の評価が『誉められた』でないと判定された場合、即ち、使用者の評価が『怒られた』である場合、ステップ S6 に進み、CPU20 は、先行行動から遷移行動に対する新たな遷移確率を、元の遷移確率を  $P_0$ 、新たな遷移確率を  $P_0''$ 、および低下させる割合を  $L$  として、例えば、式

$$P_0'' = P_0 \times L$$

但し、 $0 < L < 1$

にしたがって算出すると共に、先行行動から他の行動への新たな遷移確率を、元の遷移確率を  $P_m$ 、新たな遷移確率を  $P_m''$ 、および先行行動から遷移できる全行動数を  $M+1$  として、例えば、式

$$P_m'' = P_m + (P_0 - P_0'') / M$$

但し、 $m = 1, 2, \dots, M$

にしたがって算出し、これらの算出した新たな遷移確率  $P_0''$ ,  $P_1''$ ,  $\dots$ ,  $P_M''$  を、行動発生選択プログラムモジュール  $MO_2$  に与え、行動モデルとしての確率オートマトンの遷移確率を更新し、遷移確率変更処理を終了する。

## 【0057】

以上のような遷移確率変更処理によれば、ロボットが、ある第1の行動から他の第2の行動に遷移する際に又は遷移した後に、使用者が、ロボットの頭部を撫でたり、『よしよし』等の音声を発すると、『誉められた』という評価が得られ、その後においては、第1の行動から第2の行動に遷移し易くなる。また、使用者が、ロボットの頭部を叩いたり、『こら』等の音声を発すると、『怒られた』という評価が得られ、その後においては、第1の行動から第2の行動に遷移し難くなる。

## 【0058】

その結果、使用者は、ロボットに、行動を促進または抑制する刺激を与えなが

ら、長期間使用することによって、行動の遷移確率を、自身の好みに変更させてゆくことができる。即ち、これにより、使用者は、例えば、実際の犬や猫のようなペットを時間をかけて徐々に馴れてゆく場合と同様の楽しみを体感することができ、玩具ロボットとしての娯楽性を格段的に向上させることができる。

【0059】

次に、上述の場合においては、不揮発性メモリ23に、『誉める』ときと、『怒る』ときとに用いる言葉のスペクトラム波形のデータを記憶させておき、センサ処理モジュールMO<sub>3</sub>において、マイク9からの音声信号SG2のスペクトラム波形が、『誉める』ときの言葉のスペクトラム波形と、『怒る』ときに用いる言葉のスペクトラム波形とのいずれに一致するかを判定し、その判定結果によって、使用者の評価を得るようにしたが、センサ処理モジュールMO<sub>3</sub>においては、マイク9からの音声信号SG2を、他の手法によって音声認識するようにして、その音声認識結果に基づいて、使用者の評価を得るようにすることも可能である。

【0060】

図7は、例えば、連続分布HMM(Hidden Markov Model)法にしたがって音声認識を行う音声認識装置の一実施の形態の構成例を示している。なお、この音声認識装置は、CPU20が、センサ処理モジュールMO<sub>3</sub>を実行することにより、機能的に実現される。

【0061】

特徴パラメータ抽出部31には、マイク9からの音声信号SG2をA/D変換して得られるデジタルの音声データが供給されるようになっている。

【0062】

特徴パラメータ抽出部31は、そこに入力される音声データについて、適当なフレームごとに、例えば、MFCC(Mel Frequency Cepstrum Coefficient)分析を行い、その分析結果を、特徴パラメータ(特徴ベクトル)として、マッチング部32に出力する。なお、特徴パラメータ抽出部31では、その他、例えば、線形予測係数、ケプストラム係数、線スペクトル対、所定の周波数帯域ごとのパワー(フィルタバンクの出力)等を、特徴パラメータとして抽出することが可能で

ある。

#### 【0063】

マッチング部32は、特徴パラメータ抽出部31からの特徴パラメータを用いて、音響モデル記憶部34、辞書記憶部35、および文法記憶部36を必要に応じて参照しながら、マイク9に入力された使用者の音声（入力音声）を、連続分布HMM法に基づいて音声認識する。

#### 【0064】

即ち、音響モデル記憶部34は、音声認識する音声の言語における個々の音素や音節などの音響的な特徴を表す音響モデルを記憶している。ここでは、連続分布HMM法に基づいて音声認識を行うので、音響モデルとしては、例えば、HMM(Hidden Markov Model)が用いられる。辞書記憶部35は、認識対象の各単語について、その発音に関する情報（音韻情報）が記述された単語辞書を記憶している。文法記憶部36は、辞書記憶部35の単語辞書に登録されている各単語が、どのように連鎖する（つながる）かを記述した文法規則を記憶している。ここで、文法規則としては、例えば、文脈自由文法（CFG）や、統計的な単語連鎖確率（N-gram）などに基づく規則を用いることができる。

#### 【0065】

マッチング部32は、辞書記憶部35の単語辞書を参照することにより、音響モデル記憶部34に記憶されている音響モデルを接続することで、単語の音響モデル（単語モデル）を構成する。さらに、マッチング部32は、幾つかの単語モデルを、文法記憶部36に記憶された文法規則を参照することにより接続し、そのようにして接続された単語モデルを用いて、特徴パラメータに基づき、連続分布HMM法によって、マイク9に入力された音声を認識する。

#### 【0066】

なお、マッチング部32による音声認識結果としての単語（列）は、行動命令選択評価モジュールMO<sub>4</sub>に供給される。そして、行動命令選択評価モジュールMO<sub>4</sub>では、センサ処理モジュールMO<sub>3</sub>のうちの、図7に示した音声認識装置として機能する部分からの音声認識結果に基づいて、使用者の評価が判定され、遷移確率に変更される。

## 【0067】

音声検知部 33 には、特徴パラメータ抽出部 31 に供給されるのと同じの音声データが供給されるようになっている。そして、音声検知部 33 は、そこに供給される音声データについて、例えば、短時間パワーを求めるとともに、自己相関分析を行い、その短時間パワーおよび自己相関分析結果に基づいて、使用者の音声としての音声データが入力されているのかどうかを判定する。さらに、音声検知部 33 は、使用者の音声としての音声データの入力の有無を知らせるメッセージを、特徴パラメータ抽出部 31 およびマッチング部 32 に出力する。特徴パラメータ抽出部 31 およびマッチング部 32 は、音声検知部 33 からのメッセージに基づき、使用者の音声としての音声データが入力されている期間においてだけ、処理を行うようになっている。

## 【0068】

なお、図 7 の実施の形態では、音声検知部 33 を設け、使用者の音声としての音声データの入力の有無を検出するようにしたが、マッチング部 32 に、ワードスポッティングを行わせることで、等価的に、使用者の音声としての音声データの入力の有無を検出するようにすることも可能である。ワードスポッティングは、例えば、連続音声認識と、ガーベージモデル (Garbage Model) とを用いることで行うようにすることが可能である。なお、この場合、音声検知部 33 は設けずに済むようになる。

## 【0069】

次に、図 8 乃至図 10 のフローチャートを参照して、図 7 の音声認識装置の動作について説明する。

## 【0070】

まず最初に、図 8 のフローチャートを参照して、音声検知部 33 の動作について説明する。

## 【0071】

音声検知部 33 では、ステップ S11 において、使用者の音声としての音声データが入力されたか否かが判定される。即ち、音声検知部 33 は、上述したように、そこへの入力について、例えば、短時間パワーを求めるとともに、自己相関

分析を行い、その短時間パワーおよび自己相関分析結果に基づいて、使用者の音声としての音声データが入力されたかどうかを判定する。

【0072】

ステップS11において、使用者の音声としての音声データが入力されていないと判定された場合、ステップS11に戻る。また、ステップS11において、使用者の音声としての音声データが入力されたと判定された場合、ステップS12に進み、その旨を示す入力メッセージが、特徴パラメータ抽出部31およびマッチング部32に出力され、ステップS13に進む。

【0073】

ステップS13では、使用者の音声としての音声データの入力終了したか否かが判定される。なお、この判定も、ステップS11における場合と同様にして行われる。

【0074】

ステップS13において、使用者の音声としての音声データの入力終了していないと判定された場合、即ち、使用者の音声としての音声データの入力が続いている場合、ステップS13に戻る。また、ステップS13において、使用者の音声としての音声データの入力終了したと判定された場合、ステップS14に進み、その旨を示す終了メッセージが、特徴パラメータ抽出部31およびマッチング部32に出力される。そして、ステップS11に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0075】

次に、図9のフローチャートを参照して、特徴パラメータ抽出部31の動作について説明する。

【0076】

特徴パラメータ抽出部31では、ステップS21において、音声検知部33から入力メッセージを受信したか否かが判定され、受信していないと判定された場合、ステップS21に戻る。

【0077】

また、ステップS21において、入力メッセージを受信したと判定された場合

、ステップ S 2 2 に進み、特徴パラメータ抽出部 3 1 は、1 フレーム分の音声データを受信し、ステップ S 2 3 に進む。ステップ S 2 3 では、特徴パラメータ抽出部 2 1 は、ステップ S 2 2 で受信した 1 フレーム分の音声データについて、M F C C 分析を行い、その分析の結果得られる特徴パラメータを、マッチング部 3 2 に出力する。

## 【 0 0 7 8 】

そして、ステップ S 2 4 に進み、音声検知部 3 3 から終了メッセージを受信したか否かが判定される。ステップ S 2 4 において、終了メッセージを受信していないと判定された場合、ステップ S 2 2 に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

## 【 0 0 7 9 】

また、ステップ S 2 4 において、終了メッセージを受信したと判定された場合、ステップ S 2 1 に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

## 【 0 0 8 0 】

次に、図 1 0 のフローチャートを参照して、マッチング部 3 2 の動作について説明する。

## 【 0 0 8 1 】

マッチング部 3 2 では、ステップ S 3 1 において、音声検知部 3 3 から入力メッセージを受信したか否かが判定され、受信していないと判定された場合、ステップ S 3 1 に戻る。

## 【 0 0 8 2 】

また、ステップ S 3 1 において、入力メッセージを受信したと判定された場合、ステップ S 3 2 に進み、マッチング部 3 2 は、各種の演算に用いる変数（例えば、後述する H M M のスコア（尤度）の累積値を記憶させる変数など）等の初期化を行い、ステップ S 3 3 に進む。ステップ S 3 3 では、特徴パラメータ抽出部 3 1 から 1 フレーム分の特徴パラメータを受信したかどうか判定され、受信していないと判定された場合、ステップ S 3 3 に戻る。

## 【 0 0 8 3 】

また、ステップ S 3 3 において、1 フレーム分の特徴パラメータを受信したと判定された場合、ステップ S 3 4 に進み、マッチング部 3 2 は、その特徴パラメ

ータのフレームを注目フレームとして、その注目フレームについてのHMMのスコア（尤度）を、受信した特徴パラメータを用いて演算し、入力メッセージを受信してから求められたHMMのスコアの累積値に加算して、新たな累積値を求める。さらに、マッチング部32は、注目フレームの特徴パラメータを用いて、コンフィデンスメジャー(Confidence Measure)を計算し、ステップS35に進む。

#### 【0084】

ここで、音声検知部33において、入力メッセージが出力されてから終了メッセージが出力されるまでの区間は、いわゆる音声区間であるが、音声検知部33では、音声区間ではなく、誤って、ユーザが発話を行っていない、ノイズだけの区間が検出されてしまうことがあり得る。このため、ここでは、コンフィデンスメジャーを計算し、そのコンフィデンスメジャーに基づいて、音声区間として誤って検出されてしまったノイズだけの区間を排除するようになっている。

#### 【0085】

なお、コンフィデンスメジャーは、例えば、発話の継続時間長の分布に基づく、その継続時間長の確率を求めておき、その確率に基づいて計算することが可能である。また、コンフィデンスメジャーとしては、継続時間長以外の音声の特徴量を考慮した尺度(Measure)を用いることも可能である。

#### 【0086】

ステップS35では、注目フレームまでのHMMのスコアの累積値に基づいて、音声認識結果の候補となる単語のリストが作成され、ステップS36に進む。ステップS36では、音声検知部33から終了メッセージを受信したか否かが判定される。ステップS36において、終了メッセージを受信していないと判定された場合、ステップS33に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

#### 【0087】

また、ステップS36において、終了メッセージを受信したと判定された場合、ステップS37に進み、直前のステップS35で作成された音声認識結果の候補となる単語のリストから、例えば、スコアの最も高い単語が、最終的な音声認識結果として確定され、ステップS38に進む。

#### 【0088】

ステップ S 3 8 では、音声認識結果が、行動命令選択評価モジュール MO<sub>4</sub> に渡され、ステップ S 3 1 に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0089】

以上のようにして、マッチング部 3 2 が出力する音声認識結果を受け取った行動命令選択評価モジュール MO<sub>4</sub> では、その音声認識結果に基づいて、使用者の評価が判定され、その評価に基づき、例えば、図 6 のステップ S 5 または S 6 で説明したようにして、行動モデルとしての確率オートマトン（図 5）の遷移確率を変更される。

【0090】

なお、図 7 の音声認識装置の辞書記憶部 3 5 における単語辞書には、例えば、図 1 1 に示すように、認識対象の各単語についての音韻情報の他、その単語が発話された場合の発話者の評価、およびその単語が発話された場合に遷移確率を変更する割合を、各単語に対応付けて登録しておくようにすることが可能である。

【0091】

この場合、遷移確率を変更する割合を、音声認識結果としての単語ごとに異なるものとすることができ、使用者の発話が、例えば、『怒る』（または『誉める』）という評価である場合でも、その発話された単語によって、遷移確率の変更割合を異なるものとすることができる。

【0092】

即ち、例えば、発話「やめなさい」と「やめろ」は、いずれも評価『怒る』に属するが、「やめろ」という発話がされた場合には、「やめなさい」という発話がされた場合に比較して、遷移確率の変更割合を大きくすることができる。

【0093】

なお、図 1 1 の単語辞書においては、各単語に対して、遷移確率の変更割合の他、遷移確率を変更するための式や、その他の遷移確率の変更方法に対応付けておくようにすることが可能である。

【0094】

また、上述の場合には、音声認識結果としての単語（列）に基づいて、遷移確率を変更するようにしたが、その他、例えば、図 7 に点線で示すように、特徴パ



ラメータ抽出部 3 1 において、使用者の発話のイントネーションや、ピッチ、各音素の音声区間といった韻律情報を求めて出力するようにし、この韻律情報に基づいて、遷移確率の変更割合を変えるようにすることも可能である。

【 0 0 9 5 】

以上のように、マイク 9 から出力される音声信号 S G 2 や、圧力センサ 1 0 から出力される圧力検出信号 S G 3 に基づいて使用者の評価を認識し、その認識結果に基づいて、行動の遷移確率を変化させるようにしたので、行動モデル（本実施の形態では、確率オートマトン）を規定する行動の遷移確率が、使用者の好みに変化され、その結果、娯楽性を格段的に向上させ得るロボットを実現できる。

【 0 0 9 6 】

また、圧力センサ 1 0 によって検出される物理的な刺激では、『撫でられた』か、または『叩かれた』という、『誉める』または『怒る』のうちのいずれか一方の評価を得ることができ、従って、その評価から、遷移確率を、一定の割合で変更することができるが、使用者の発話による刺激の場合には、その音声認識結果等から、『誉める』または『怒る』という評価に加えて、使用者が『誉めている』または『怒っている』程度を得ることができ、従って、遷移確率を、使用者の評価だけでなく、使用者が『誉めている』または『怒っている』程度に基づく割合で、いわば段階的に変更することが可能となる。

【 0 0 9 7 】

なお、上述の実施の形態においては、本発明を、エンターテイメント用のロボットに適用するようにした場合について述べたが、本発明は、これに限らず、この他種々の機械装置に広く適用することができる。

【 0 0 9 8 】

また、上述の実施の形態においては、ロボットに行動を行わせるための駆動手段としてモータ 7<sub>1</sub> 乃至 7<sub>N</sub> を用いるようにしたが、本発明はこれに限らず、要は、外界に対して作用をもたらす行動（動作）を発現できるのであれば、駆動手段として、他のアクチュエータや、スピーカ、ブザーおよび照明装置等を広く用いることができる。

【 0 0 9 9 】

さらに、上述の実施の形態においては、本発明を適用してロボットの行動の遷移パターンを変化させるようにしたが、本発明はこれに限らず、これよりも広い概念として動作の遷移パターンをも変化させるようにしても良い。

#### 【0100】

さらに、上述の実施の形態においては、ロボットが確率オートマトンにおける行動の遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ を変化させる刺激として、音声や圧力を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ロボットが色や光および温度などに基づいて行動の遷移確率 $P_0$ 乃至 $P_M$ を変化させるようにしても良く、要は、外界からの所定の刺激に基づいて行動を規定する行動モデル（本実施の形態においては確率オートマトン）を変化させるようにするのであれば、刺激としては、この他種々の刺激を適用することができる。

#### 【0101】

また、上述の実施の形態においては、刺激を検出する刺激検出手段として、マイク9や圧力センサ10を用いるようにしたが、本発明はこれに限らず、予め設定された刺激を検出し得るものであれば、この他種々の刺激検出手段を用いることができる。

#### 【0102】

さらに、上述の実施の形態においては、行動を規定する行動モデルを記憶する記憶手段として半導体メモリ（プログラムメモリ21）を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ディスク状又はテープ状記録媒体等、この他種々の記憶手段を広く適用することができる。

#### 【0103】

さらに、上述の実施の形態においては、プログラムメモリ21に格納された行動命令選択プログラムモジュール $MO_2$ （確率オートマトン）に基づいて、モータ $7_1$ 乃至 $7_N$ を制御する制御手段として、ロボット全体の行動を制御するCPU20を用いるようにしたが、本発明はこれに限らず、制御手段としてのCPUは、別途設けるようにしても良い。

#### 【0104】

さらに、上述の実施の形態においては、行動モデルとして、確率オートマトン

を用いるようにしたが、本発明はこれに限らず、この他、種々のオートマトンを広く適用することができる。

【0105】

さらに、上述の実施の形態においては、所定パターンの音声を検出した場合や、所定大きさおよび長さの圧力を検出した場合にのみ、行動モデルとしての確率オートマトンにおける、対応する遷移確率を変更するようにしたが、本発明はこれに限らず、例えば、CPU20が確率オートマトンにおける、対応する遷移確率を変更した後に、時間経過に応じてある一定時間が経過した段階において、確率オートマトンにおける、変更した遷移確率を徐々に又は一度に元に戻すようにしても良く、このようにすることによって、よりエンターテインメントロボットとしての娯楽性を向上させることができる。

【0106】

また、ロボットの行動モデル（確率オートマトン）の初期状態としては、ある行動に対応するノードへの遷移確率を、例えば0としておくことが可能である。この場合、刺激が与えられることによって、0であった遷移確率が増加し、その結果、ロボットは、当初は行わなかった行動を、刺激を受けることによって行うようになり、よりエンターテインメントロボットとしての娯楽性を向上させることができる。

【0107】

また、本実施の形態においては、上述した一連の処理を、CPU20にプログラムを実行させることにより行うようにしたが、一連の処理は、それ専用のハードウェアによって行うことも可能である。

【0108】

なお、プログラムは、あらかじめプログラムメモリ21に記憶させておく他、フロッピーディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magneto optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。そして、このようなリムーバブル記録媒体を、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供し、ロボット（プログラムメモリ21）にインストー

ルするようにすることができる。

【0 1 0 9】

また、プログラムは、リムーバブル記録媒体からインストールする他、ダウンロードサイトから、デジタル衛星放送用の人工衛星を介して、無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、有線で転送し、プログラムメモリ 2 1 にインストールすることができる。

【0 1 1 0】

この場合、プログラムがバージョンアップされたとき等に、そのバージョンアップされたプログラムを、プログラムメモリ 2 1 に、容易にインストールすることができる。

【0 1 1 1】

ここで、本明細書において、CPU 2 0 に各種の処理を行わせるためのプログラムを記述する処理ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含むものである。

【0 1 1 2】

また、プログラムは、1 の CPU により処理されるものであっても良いし、複数の CPU によって分散処理されるものであっても良い。

【0 1 1 3】

さらに、遷移確率の変更は、上述した式に対応するアルゴリズム以外のアルゴリズムによって行うことが可能である。

【0 1 1 4】

【発明の効果】

本発明の機械装置およびその駆動方法、並びに記録媒体によれば、行動を行うための駆動手段が、行動を規定する行動モデルに基づいて制御されるとともに、刺激が検出され、その刺激に基づいて、行動モデルが変更される。従って、所定の刺激を与えることで、行動パターンを自在に変化させることができ、その結果、娯楽性を格段的に向上させ得るロボット等の提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したロボットの一実施の形態の外観構成例を示す斜視図である。

【図 2】

ロボットの内部構成を示すブロック図である。

【図 3】

制御部 1 1 の構成を示すブロック図である。

【図 4】

CPU 2 0 が実行する制御プログラムを示す図である。

【図 5】

行動モデルとしての確率オートマトンを示す図である。

【図 6】

遷移確率変更処理を示すフローチャートである。

【図 7】

センサ処理モジュール M O <sub>3</sub> によって機能的に実現される音声認識装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 8】

音声検知部 3 3 の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 9】

特徴パラメータ抽出部 3 1 の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 1 0】

マッチング部 3 2 の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 1 1】

単語辞書を示す図である。

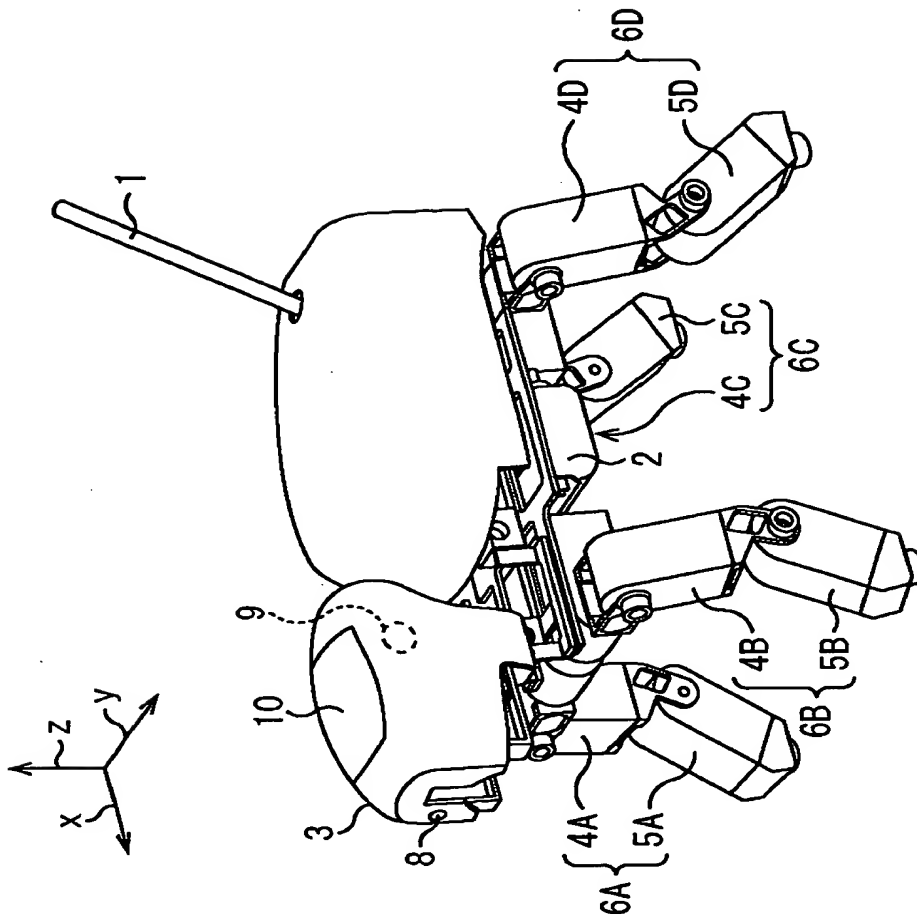
【符号の説明】

1 尻尾ユニット, 2 胴体部ユニット, 3 頭部ユニット, 4 A 乃至 4 D 大腿部ユニット, 5 A 乃至 5 D 脛部ユニット, 6 A 乃至 6 D 脚部ユニット, 7<sub>1</sub> 乃至 7<sub>N</sub> モータ, 8 カメラ, 9 マイク, 1 0 圧力センサ, 1 1 制御部, 1 2<sub>1</sub> 乃至 1 2<sub>N</sub> ロータリエンコーダ, 2 0 CPU, 2 1 プログラムメモリ, 2 2 RAM, 2 3 不揮発性メモリ,

24 I/F, 25 モータドライバ, 31 特徴パラメータ抽出部, 3  
2 マッチング部, 33 音声検知部, 34 音響モデル記憶部, 35  
辞書記憶部, 36 文法記憶部

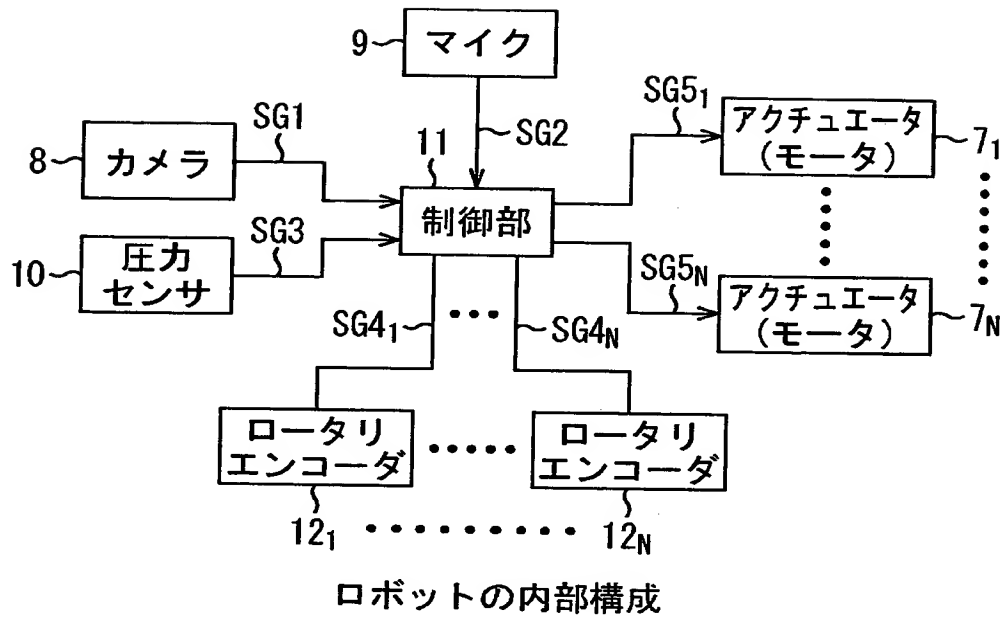
【書類名】 図面

【図 1】

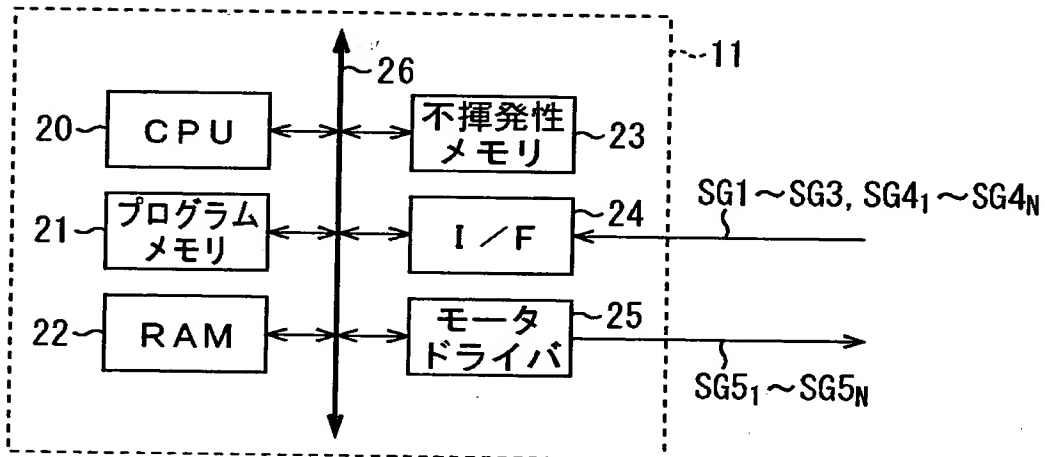


本実施の形態によるロボットの構成

【図 2】

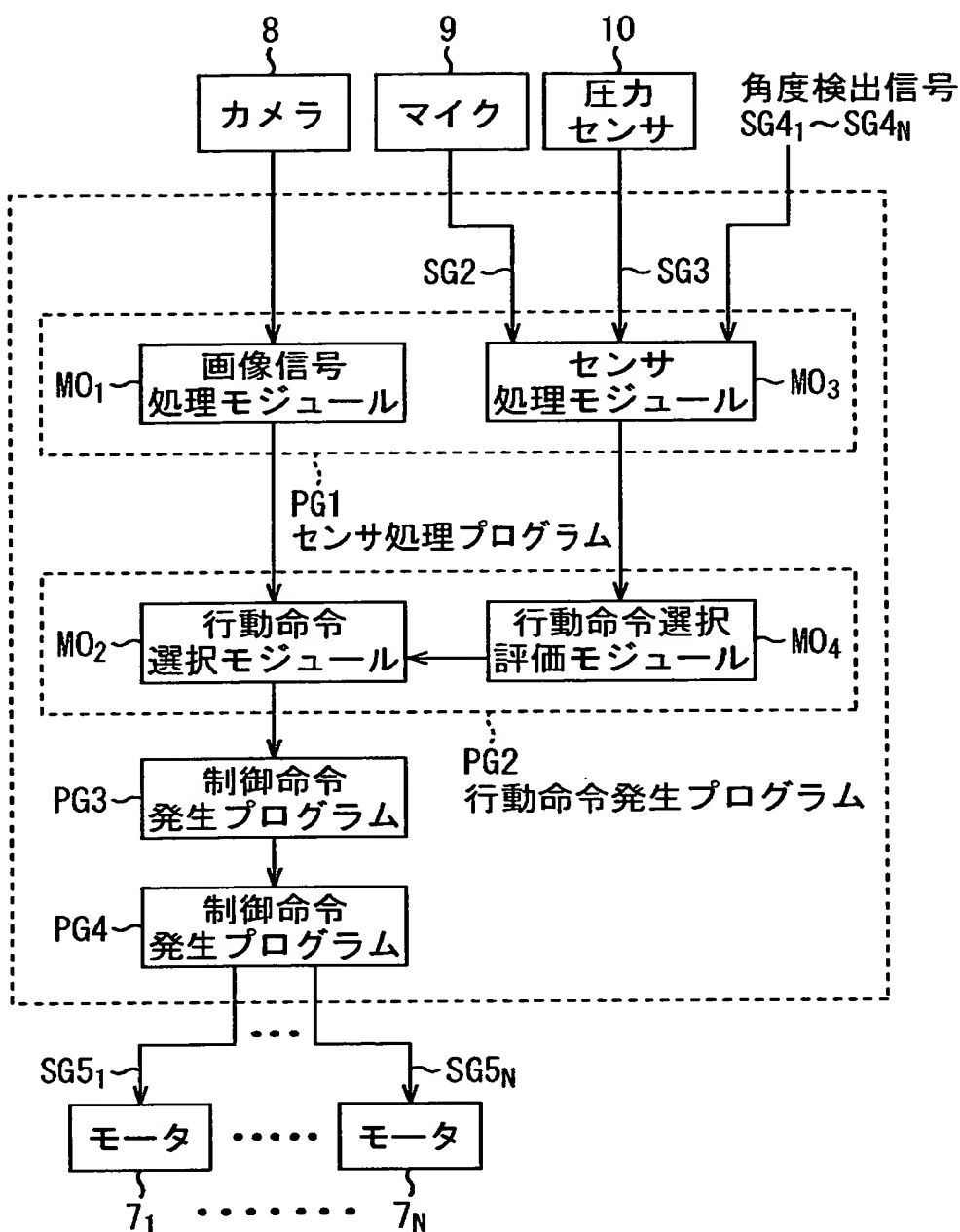


【図 3】



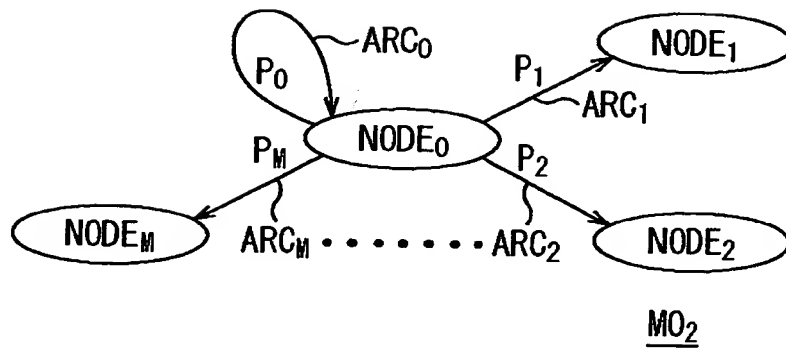


【図 4】



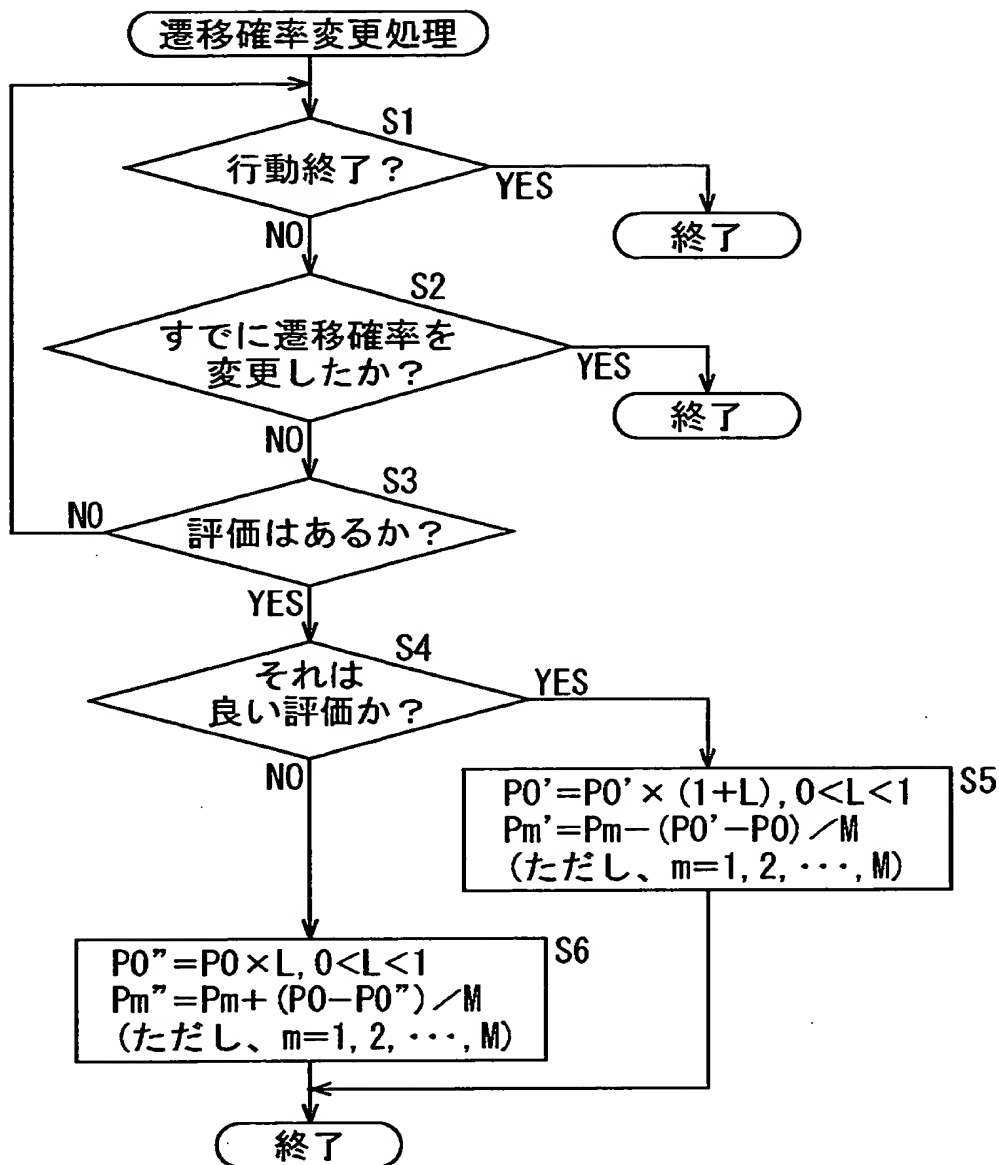
制御部における制御プログラム構成

【図 5】

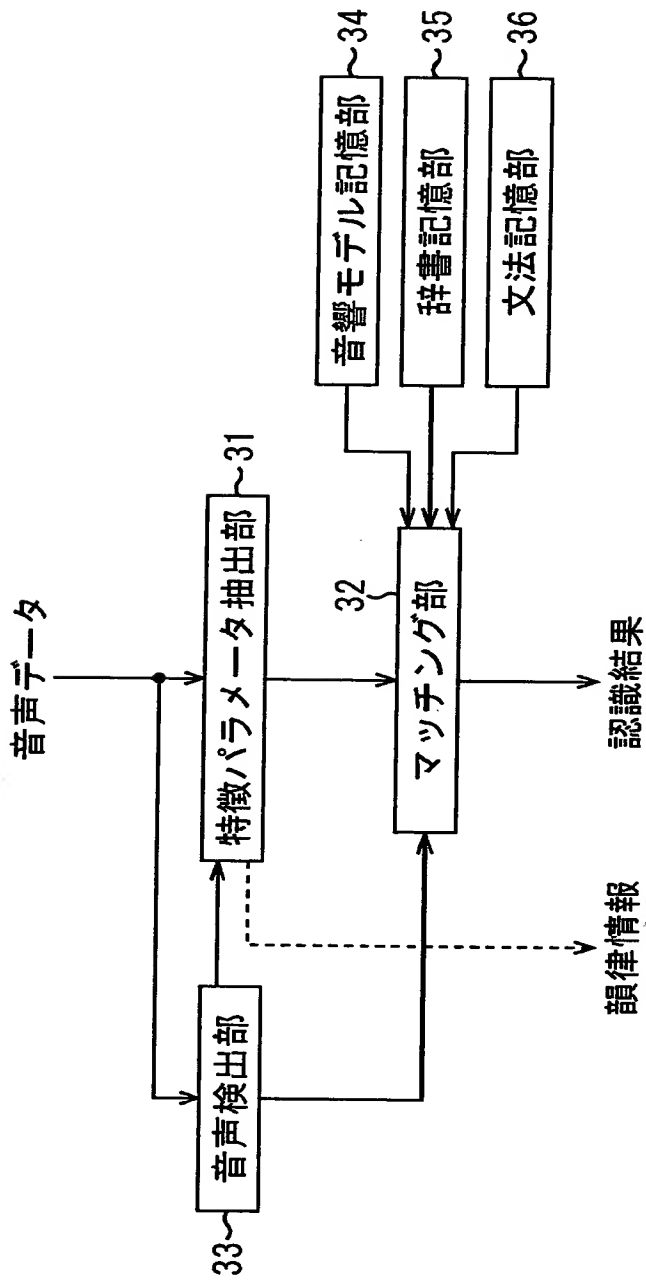


確率オートマトン

【図 6】

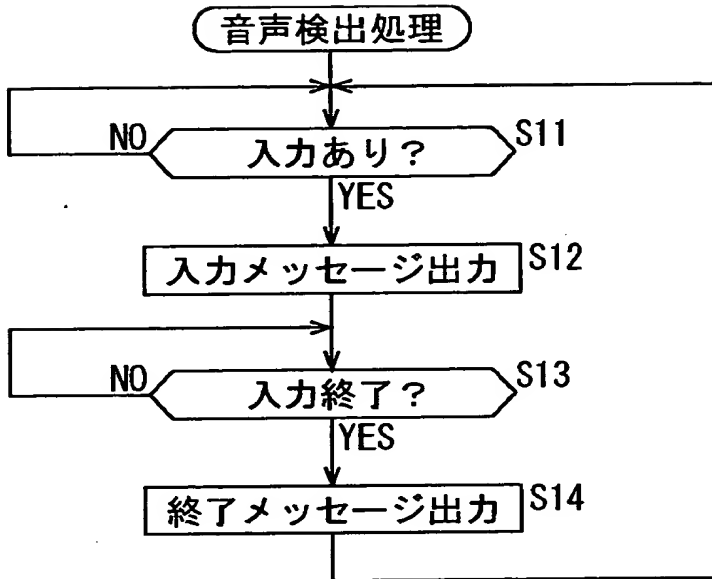


【図 7】

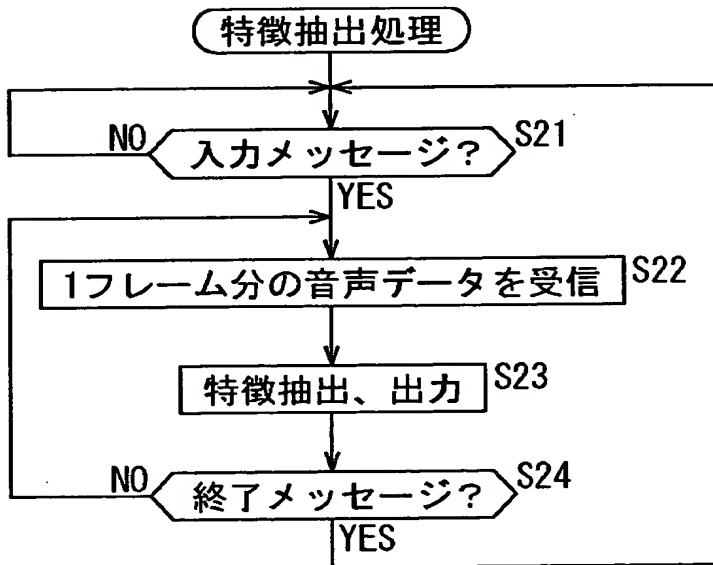


センサ処理モジュールM03(音声認識装置)

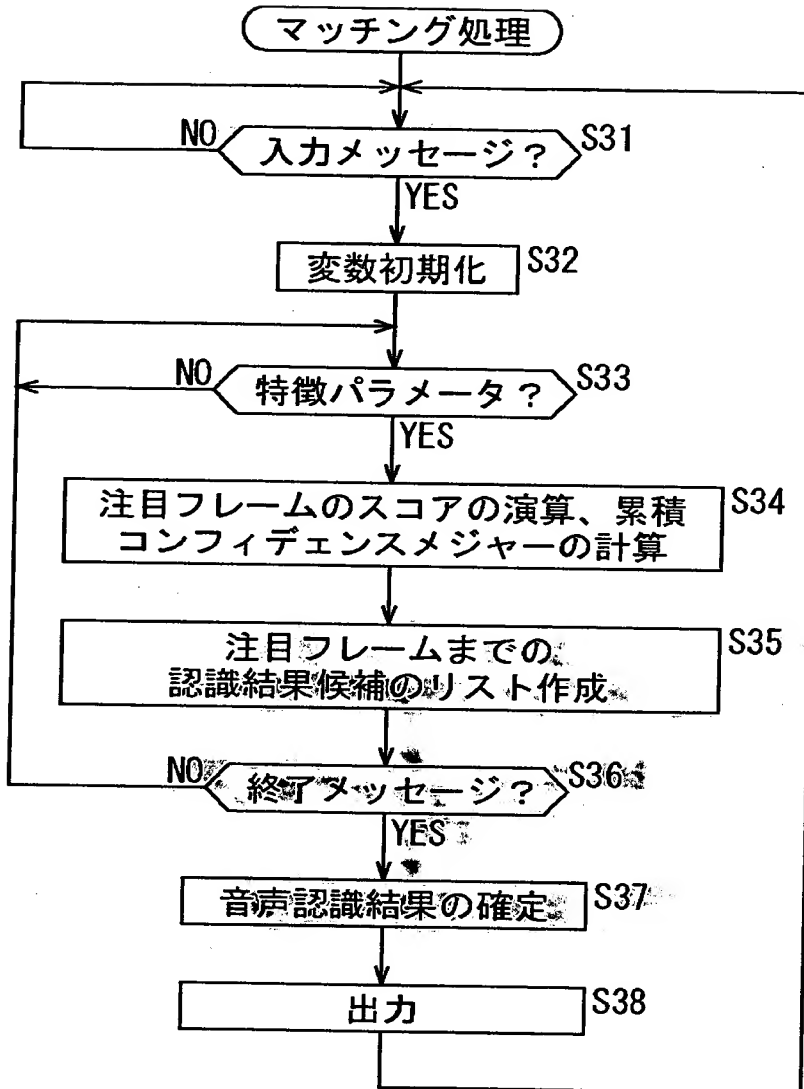
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 1 1】

単語	音韻情報	評価	変更割合
よしよし	yoshiyoshi	『誉める』	L <sub>yoshiyoshi</sub>
いいこ	iiko	『誉める』	L <sub>iiko</sub>
こら	kora	『怒る』	L <sub>kora</sub>
やめ	yame	『怒る』	L <sub>yame</sub>
だめ	dame	『怒る』	L <sub>dame</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮

単語辞書

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 娯楽性を格段に向上させ得るロボットを提供する。

【解決手段】 ロボットに行動を行わせるためのモータが、行動を規定する行動モデルとしての確率オートマトンに基づいて制御され、これにより、ロボットは、各種の行動を起こす。また、マイク 9 や、圧力センサ 1 0 によって、使用者の音声や、撫でられたこと、または叩かれたこと等の刺激が検出され、その刺激に基づいて、行動モデルが変更される。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第340467号
受付番号	59901168737
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成11年12月 6日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100082131
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA西 新宿ビル6F 稲本国際特許事務所
【氏名又は名称】	稲本 義雄

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
氏 名 ソニー株式会社